APRIL/MAY 2025

23UECM43C/23UEFA43C — OPERATIONS RESEARCH - Elective IV

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

1. Use two-phase method to solve the following LP problem:

Min. $Z = 15/2x - 3y$

Subject to the constraints:

$3x - y - z \geq 3$

$x - y + z \geq 2,$

and $x, y, z \geq 0$



பின்வரும் LP சிக்கலைத் தீர்க்க இரண்டு கட்ட முறையைப் பயன்படுத்தவும்.

குறைந்தபட்சம். $Z = 15/2x - 3y$

கட்டுப்பாடுகளுக்கு உட்பட்டு ;

$3x - y - z \geq 3,$

$x - y + z \geq 2,$

மற்றும் $x, y, z \geq 0$

2. State the difference between feasible and optimal solutions in LPP?

கேடயத் தீர்வு மற்றும் சிறந்த தீர்வு இடையே உள்ள வித்தியாசத்தை விளக்குக.

3. What is meant by 'moving towards optimality" in Transportation problem?

போக்குவரத்து பிரச்சனைகளில் "சிறந்த தீர்வை நோக்கி நகர்தல்" என்பதன் அர்த்தம் என்ன?

4. Using the North West Corner Method, determine the initial feasible solution and calculate the total transportation cost. The cost matrix is given below:

	D1	D2	D3	D4	Supply
W1	4	3	8	6	20
W2	2	5	9	7	30
W3	3	6	4	2	50
Demand	30	10	20	40	



வடமேற்கு மூலை முறையைப் பயன்படுத்தி, ஆரம்ப சாத்தியமான தீர்வைத் தீர்மானித்து மொத்த போக்குவரத்து செலவைக் கணக்கிடுங்கள், செலவு அணி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது:

	D1	D2	D3	D4	வழங்கல்
W1	4	3	8	6	20
W2	2	5	9	7	30
W3	3	6	4	2	50
தேவை	30	10	20	40	

C	A	8
D	B	5
E	B	4
F	C,D	7
G	E	3
H	F,G	6

கிரிட்டிகல் பாதை முறையை பயன்படுத்தி திட்டத்தின் முக்கிய பாதை மற்றும் மொத்த காலநிலையை கண்டுபிடிக்கவும்:



5. Explain the concept of the maxi-min criterion.

மேக்சி-மின் முறையின் கருத்தை விளக்குக.

6. Identify the dominance property in Game Theory?

விளையாட்டு கோட்பாட்டில் ஆதிக்க சொத்து என்பதன் பொருள் என்ன?

7. Define a two-machine sequencing problem.

இரண்டு இயந்திர வரிசைப்படுத்தல் பிரச்சினையை வரையறுக்கவும்.

8. Specify, what is a Sequencing Problem?

வரிசைப்படுத்தல் பிரச்சினை என்றால் என்ன?

9. Clarify the significance of the critical path in a project.

ஒரு திட்டத்தில் முக்கிய பாதையின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

10. What is project crashing?

திட்ட துரிதப்படுத்துதல் என்றால் என்ன?

SECTION B — ($5 \times 5 = 25$ marks)

Answer ALL questions.

11. (a) Use the graphical method to solve the following LP problem :

Minimize $Z = 40x_1 + 36x_2$

Subject to

$5x_1 + 3x_2 \geq 45$

$x_1 \leq 8x_2 \leq 10x_1$,

$x_2 \geq 0$.

பின்வரும் LP சிக்கலைத் தீர்க்க வரைகலை முறையைப் பயன்படுத்தவும்.

$Z = 40x_1 + 36x_2$ ஐக் குறைக்கவும்.

$5x_1 + 3x_2 \geq 45$

$x_1 \leq 8x_2 \leq 10x_1$,

$x_2 \geq 0$.

Or

(b) Minimize $Z = 3x_1 + 2x_2$ solve by graphically.

Subject to $5x_1 + x_2 \geq 10$

$x_1 + x_2 \geq 6$

$x_1 + 4x_2 \geq 12$

$x_1, x_2 \geq 0$

19. What are the different replacement policies for items whose efficiency deteriorates over time'

காலப்போக்கில் செயல்திறன் மோசமடையும் பொருட்களுக்கான வெவ்வேறு மாற்றுக் கொள்கைகள் யாவை?

20. A project consists of the following activities with their durations (in days):

Activity	Predecessor(s)	Duration (Days)
A	–	3
B	A	6
C	A	8
D	B	5
E	B	4
F	C,D	7
G	E	3
H	F,G	6

Find the critical path and the project duration using CPM.

பின்வரும் திட்டம் செயல்பாடுகளின் காலநிலைகள் (நாட்களில்) கொண்டுள்ளது.

செயல்பாடு	முன்நிலை செயல்பாடுகள்	காலநிலை (நாட்கள்)
A	–	3
B	A	6

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

What course of action has he to take according to:

(a) Maximin criterion

(b) Maximax

(c) Hurwicz criterion with alpha 0.6 and

(d) Laplace criterion?

திரு. கிரிஷ் மூன்று விருப்பங்களான A, B மற்றும் C இல் ரூ. 10,000 முதலீடு செய்ய விரும்புகிறார். அவரது முதலீட்டிற்கான பலன் பொருளாதாரத்தின் தன்மையைப் பொறுத்தது (பணவீக்கம் E1), மந்தநிலை (E2) அல்லது மாற்றம் இல்லாதது (E3)). ஒவ்வொரு பொருளாதார சூழ்நிலையிலும் சாத்தியமான வருமானம் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது:

	பொருளாதாரத்தின் உத்திகள்		
	E1	E2	E3
A	2000	1200	1500
B	3000	800	1000
C	2500	1000	1800

அவர் என்ன நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்:

(அ) மாக்சிமின் அளவுகோல்

(ஆ) மாக்சிமாக்ஸ்

(இ) ஆல்பா = 0.6 மற்றும்

(ஈ) லாப்லேஸ் அளவுகோலுடன்?



$Z = 3x_1 + 2x_2$ ஐ வரைபட ரீதியாக தீர்க்கவும்.

$5x_1 + x_2 \geq 10$

$x_1 + x_2 \geq 6$

$x_1 + 4x_2 \geq 12$

$x_1, x_2 \geq 0$ க்கு உட்பட்டது

12. (a) Find the optimal solution to the following transportation problem.

	Warehouse				
Factory	W1	W2	W3	W4	Capacity
F1	6	8	8	5	30
F2	5	11	9	7	40
F3	8	9	7	13	60
Demand	35	28	32	25	

பின்வரும் போக்குவரத்து சிக்கலுக்கு உகந்த தீர்வைக் கண்டறியவும்.

	கிடங்கு				
தொழிற்சாலை	W1	W2	W3	W4	கொள்ளளவு
F1	6	8	8	5	30
F2	5	11	9	7	40
F3	8	9	7	13	60
தேவை	35	28	32	25	

Or

(b) Solve the following Assignment Problem using the Hungarian Method.

	Job1	Job2	Job3	Job4
Worker 1	9	2	7	8
Worker 2	6	4	3	7
Worker 3	5	8	1	8
Worker 4	7	6	9	4

ஹங்கேரிய முறையைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் ஒதுக்கீட்டுச் சிக்கலைத் தீர்க்கவும்.

	வேலை1	வேலை 2	வேலை 3	வேலை 4
பணியாளர் 1	9	2	7	8
பணியாளர் 2	6	4	3	7
பணியாளர் 3	5	8	1	8
பணியாளர் 4	7	6	9	4

13. (a) Solve the following game using dominance principle.

	Player B				
Player A		1	2	3	4
	I	19	6	7	5
	II	19	6	7	5
	III	7	3	14	6
	IV	12	8	18	4
	V	8	7	13	–1



வடமேற்கு மூல முறையை பயன்படுத்தி போக்குவரத்து பிரச்சினையை தீர்க்கவும் : ஒரு நிறுவனம் 3 கிடங்குகள் (S_1,S_2, S_3) மூலமாக 3 இடங்களுக்குப் (D_1,D_2, D_3) பொருட்களை வழங்குகிறது. போக்குவரத்து செலவுகள் (₹/ அலகு) மற்றம் வழங்கல் - தேவை விவரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

	D1	D2	D3	வழங்கல்
S1	2	3	1	20
S2	5	4	8	30
S3	5	6	8	10

18. Mr Girish wants to invest Rs 10,000 in one of the three options A., B and C. The pay-off for his investment depends on the nature of the economy (inflation (E1), recession (E2) or no change (E3)). The possible returns under each economic situation are given below:

Strategies	Nature of Economy		
	E1	E2	E3
A	2000	1200	1500
B	3000	800	1000
C	2500	1000	1800

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions

16. From the Linear Programming problem solve the given equation by the graphical presentation.

Maximize $Z = 12x + 16$

$10x + 20y \leq 120$

$8x + 8y \leq 80$

$x, y \geq 0$

நேரியல் நிரலாக்க சிக்கலிலிருந்து கொடுக்கப்பட்ட சமன்பாட்டை வரைகலை விளக்கக்காட்சி மூலம் தீர்க்கவும்.

$Z = 12x + 16$

$10x + 20y \leq 120$

$8x + 8y \leq 80$

$x, y \geq 0$ ஐ அதிகப்படுத்தவும்

17. Solve a Transportation Problem using the North West Corner A company has 3 warehouses (S_1, S_2, S_3) and supplies goods to 3 destinations (D_1, D_2, D_3) The transportation costs (in Rs. per unit) and supply-demand data are given below

	D1	D2	D3	Supply
S1	2	3	1	20
S2	5	4	8	30
S3	5	6	8	10



ஆதிக்கக் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி பின்வரும் விளையாட்டைத் தீர்க்கவும்.

	ஆட்டக்காரர் B			
ஆட்டக்காரர் A	1	2	3	4
I	19	6	7	5
II	19	6	7	5
III	7	3	14	6
IV	12	8	18	4
V	8	7	13	–1

Or

(b) Illustrate the graphical method used zero-sum game.

இரண்டு வீரர்கள் கொண்ட சுழலியல் இணை பிரச்சினையை தீர்க்க கோளக்கோட்டியல் முறையை விளக்குக.

14. (a) In a railway marshalling yard, goods trains arrive at a rate of 30 trains per day. Assuming that inter-arrival time and service time distribution follows an exponential distribution with an average of 30 minutes, calculate the following. (i) The mean queue size. (ii) The probability that queue size exceeds 10. (iii) If the input of the train increases to an average of 33 per day, what will be the changes in (i) and (ii)?

ஒரு ரயில்வே மார்ஷலிங் யார்டில், சரக்கு ரயில்கள் ஒரு நாளைக்கு 30 ரயில்கள் என்ற விகிதத்தில் வருகின்றன. இடை-வருகை நேரம் மற்றும் சேவை நேர விநியோகம் சராசரியாக 30 நிமிடங்கள் கொண்ட ஒரு அதிவேக பரவலைப் பின்பற்றுகிறது என்று வைத்துக் கொண்டால், பின்வருவனவற்றைக் கணக்கிடுங்கள் (i) சராசரி அளவு, (ii) வரிசை அளவு 10 ஐ விட அதிகமாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு. (iii) ரயிலின் உள்ளீடு ஒரு நாளைக்கு சராசரியாக 33 ஆக அதிகரித்தால், (i) மற்றும் (ii) இல் ஏற்படும் மாற்றங்கள் என்னவாக இருக்கும்?

Or

(b) A machine owner finds from his past records that the costs per year of maintaining a machine whose purchase price is Rs. 6000/- are as given below.

Year	1	2	3	4	5	6	7	8
Maintenance cost	1000	1200	1400	1800	2300	2800	3400	4000
Resale price	3000	1500	750	375	200	200	200	200

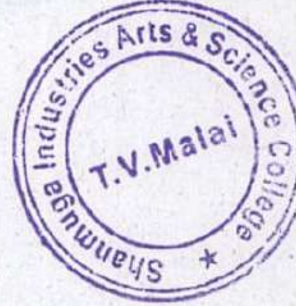
Determine at what age a replacement is due.

ஒரு இயந்திர உரிமையாளர் தனது கடந்த கால பதிவுகளிலிருந்து, ரூ. 6,000/- கொள் முதல் விலை கொண்ட ஒரு இயந்திரத்தை பராமரிப்பதற்கான வருடாந்திர செலவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைக் கண்டறிந்துள்ளார்.

ஆண்டு	1	2	3	4	5	6	7	8
பராமரிப்பு செலவு	1000	1200	1400	1800	2300	2800	3400	4000
மறுவிற்பனை விலை	3000	1500	750	375	200	200	200	200

எந்த வயதில் மாற்று இயந்திரம் வாங்கப்பட வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.

15. (a) For an activity with optimistic time of completion 3 days, pessimistic time of completion 5 days and most probable time of completion 4 days, find its expected time of completion and variance of the job time.



ஒரு செயலை முடிக்க நம்பிக்கையான நேரம் 3 நாட்கள், நம்பிக்கையற்ற நேரம் 5 நாட்கள் மற்றும் மிகவும் சாத்தியமான நேரம் 4 நாட்கள் எனக் கொண்டால், அதன் எதிர்பார்க்கப்படும் நிறைவு நேரம் மற்றும் வேலை நேரத்தின் மாறுபாட்டைக் கண்டறிக.

Or

(b) Discuss the importance of network models in project planning

திட்டத்துக்கான நெட்வொர்க் மாதிரிகள் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.